

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

Applicant: Jun HARUI

Title: CYLINDER HEAD OF INTERNAL COMBUSTION ENGINE  
AND METHOD OF PRODUCING SAME

Appl. No.: Unassigned

Filing Date: NOV 17 2003

Examiner: Unassigned

Art Unit: Unassigned

**CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY**

Commissioner for Patents  
PO Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

- JAPAN Patent Application No. 2002-370766 filed 12/20/2002.

Respectfully submitted,

Date NOV 17 2003

By RL Schwaab

FOLEY & LARDNER  
Customer Number: 22428  
Telephone: (202) 672-5414  
Facsimile: (202) 672-5399

Richard L. Schwaab  
Attorney for Applicant  
Registration No. 25,479

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 Date of Application: 2002年12月20日

出願番号 Application Number: 特願2002-370766

[ST. 10/C]: [JP2002-370766]

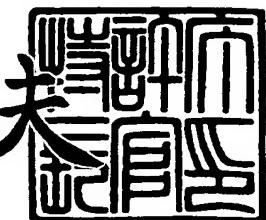
出願人 Applicant(s): 日産自動車株式会社



2003年 8月 8日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願  
【整理番号】 NM02-01265  
【提出日】 平成14年12月20日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 F02B 31/00  
F02F 1/42

## 【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

【氏名】 春井 淳

## 【特許出願人】

【識別番号】 000003997

【氏名又は名称】 日産自動車株式会社

## 【代理人】

【識別番号】 100078330

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 笹島 富二雄

【電話番号】 03-3508-9577

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009232

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9705787

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 内燃機関の吸気装置及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

シリンダヘッド内の吸気ポートを一対の分割吸気ポートに仕切る仕切板を、その側部端縁にて、シリンダヘッドの吸気ポート内壁部に鋳込むようにした内燃機関の吸気装置において、

前記仕切板の、シリンダヘッドの吸気ポート開口面側の端部のうち、吸気ポート通路断面内に位置する部分は、シリンダヘッドの吸気ポート開口面より内側に位置させ、吸気ポート通路断面外に位置してシリンダヘッドの吸気ポート内壁部に鋳込まれる部分は、シリンダヘッドの吸気ポート開口面より外側に突出させて後加工で吸気ポート開口面と面一に形成したことを特徴とする内燃機関の吸気装置。

【請求項 2】

前記仕切板の端部における前記外側に突出する部分の角部に、角アール又は面取りを施すことを特徴とする請求項 1 記載の内燃機関の吸気装置。

【請求項 3】

前記仕切板の側部端縁を前記仕切板の板面と交差する方向に屈曲させてシリンダヘッドの吸気ポート内壁部に鋳込んだことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の内燃機関の吸気装置。

【請求項 4】

シリンダヘッド内の吸気ポートを一対の分割吸気ポートに仕切る仕切板を、シリンダヘッド鋳造時の吸気ポート形成用の中子にセットし、かつ仕切板の側部端縁を中子の側部より突出させ、その側部端縁にて、シリンダヘッドの吸気ポート内壁部に鋳込む際に、

前記仕切板の、シリンダヘッドの吸気ポート開口面側の端部のうち、吸気ポート通路断面内に位置する部分は、シリンダヘッドの吸気ポート開口面より内側に位置させ、吸気ポート通路断面外に位置してシリンダヘッドの吸気ポート内壁部に鋳込まれる部分は、シリンダヘッドの吸気ポート開口面より外側に突出させて

後加工で吸気ポート開口面と面一に形成することを特徴とする内燃機関の吸気装置の製造方法。

#### 【請求項 5】

前記仕切板の端部における前記外側に突出する部分の角部に、角アール又は面取りを施すことを特徴とする請求項4記載の内燃機関の吸気装置の製造方法。

#### 【請求項 6】

前記仕切板の側部端縁を前記仕切板の板面と交差する方向に屈曲させてシリンダヘッドの吸気ポート内壁部に鋲込むことを特徴とする請求項4又は請求項5記載の内燃機関の吸気装置の製造方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

###### 【発明の属する技術分野】

本発明は、シリンダヘッド内の吸気ポートを仕切板により一对の分割吸気ポートに仕切るようになった内燃機関の吸気装置、及び、その製造方法に関する。

##### 【0002】

###### 【従来の技術】

内燃機関のシリンダへ導入される吸気のタンブル流（縦渦流）を強化するため、シリンダヘッド内の吸気ポートを仕切板により一对の分割吸気ポートに仕切る吸気通路構造としたものが、特許文献1により公知である。

##### 【0003】

また、特許文献1では、シリンダヘッドの鋳造時に仕切板を鋲込む際に、熱膨張による仕切板変形の対策として、仕切板を波板形状としている。

##### 【0004】

###### 【特許文献1】

特開2001-193469号公報（特に段落番号0020、0022）

##### 【0005】

###### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前記特許文献1のような波板形状の仕切板では、吸気ポートの半径方向の熱膨張は吸収することができるが、吸気ポートの軸線方向の熱膨張は

吸収することができない。

#### 【0006】

このため、シリンドヘッド鋳造時の吸気ポート形成用の中子に仕切板をセットして鋳込む際に、仕切板と中子（鋳砂）との熱膨張差により、中子に割れ（折れ）を生じてしまい、割れを生じた部分には湯（アルミ）が流れ込んで、バリ（鋳バリ）を発生することになるので、バリの発生箇所によっては後加工でのバリ取り作業が極めて面倒となるという問題点があった。

#### 【0007】

本発明は、このような従来の問題点に鑑み、仕切板と中子との熱膨張差による中子の割れに起因するバリの発生箇所を限定的なものとして、後加工でのバリ取り作業を容易化することを目的とする。

#### 【0008】

##### 【課題を解決するための手段】

このため、本発明では、仕切板の、シリンドヘッドの吸気ポート開口面側の端部のうち、吸気ポート通路断面内に位置する部分は、シリンドヘッドの吸気ポート開口面より内側に位置させ、吸気ポート通路断面外に位置してシリンドヘッドの吸気ポート内壁部に鋳込まれる部分は、シリンドヘッドの吸気ポート開口面より外側に突出させて後加工で吸気ポート開口面と面一に形成する構成とする。

#### 【0009】

##### 【発明の効果】

本発明によれば、上記の構成により、仕切板の端部のうち、吸気ポート通路断面外に位置してシリンドヘッドの吸気ポート内壁部に鋳込まれる部分の側の、シリンドヘッドの吸気ポート開口面より外側に突出する部分に、バリが発生する。従って、バリの発生は製品外であり、鋳造後に、シリンドヘッドの吸気ポート開口面の仕上げ加工をする際に、同時に突出部分を切除することで、バリも一緒に取ることができる。

#### 【0010】

また、仕切板の端部のうち、シリンドヘッドの吸気ポート通路断面内に位置する部分は、直接支持されていないので変形しやすいが、シリンドヘッドの吸気ポ

ート開口面より内側に位置していて、切除の対象とならないので、前記切除作業は一部で済み、容易に行えるものとなる。

#### 【0011】

##### 【発明の実施の形態】

以下に本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

図1は本発明の一実施形態を示す内燃機関のシリンダヘッドの断面図、図2は図1のA-A線に沿う吸気ポートの平面図、図3は図1のB矢視でのシリンダヘッド側壁の吸気ポート開口面の図である。

#### 【0012】

アルミ合金により鋳造されるシリンダヘッド1には、シリンダ2に対し、吸気ポート3と排気ポート4とが形成されている。

吸気ポート3は、下流側で2本に分岐して、それぞれ吸気弁（図示せず）を介してシリンダ2内に開口し、上流側で1本に集合するサイヤミーズタイプである。上流側の集合部は横方向に長い扁平な通路断面を有して、シリンダヘッド1の側壁（吸気ポート開口面5）に開口している。

#### 【0013】

また、吸気ポート3には、上流側の集合部を上下一対の分割吸気ポート3a、3bに仕切るアルミ合金（具体的にはシリンダヘッド鋳造用の一般的なアルミ合金より高強度なジュラルミン）あるいはSUS等からなる仕切板6が、集合部のほぼ全長にわたって設けられている。

#### 【0014】

また、図示は省略するが、下側の分割吸気ポート3bには、これを開閉するタンブル制御弁が設けられ、このタンブル制御弁を閉じて、上側の分割吸気ポート3aのみを通して吸気をシリンダ2内へ導入することにより、吸気のタンブル流を強化して、燃費向上等を図ることができる。

#### 【0015】

上記の仕切板6は、シリンダヘッド1を鋳造する際に、シリンダヘッド1内に鋳込まれる。

具体的には、図4に示すように、仕切板6を、シリンダヘッド鋳造時の吸気ポ

ート形成用の中子10にセットし、かつ仕切板6の側部端縁6aを中子10の側部より突出させ、その側部端縁6aにて、シリンダヘッド1の吸気ポート内壁部に鋳込むようにする。

#### 【0016】

このように鋳込みにより仕切板6をシリンダヘッド1に固定する構造を採用することにより、仕切板6を十分に薄くして（例えば1～2mm）、通気抵抗を抑制することが可能になると共に、仕切板6をシリンダヘッド1とは異なるジュラルミンあるいはSUS等の適切な材料により形成することが可能になる。また、仕切板6をシリンダヘッド1に別途取付ける必要がないので、製造も容易である。

#### 【0017】

本発明では、図2に示すように、仕切板6の、シリンダヘッド1の吸気ポート開口面（以下ヘッド端面という）5側の端部のうち、吸気ポート通路断面内に位置する部分21は、ヘッド端面5より図示S1内側に位置させ、吸気ポート通路断面外に位置してシリンダヘッド1の吸気ポート内壁部に鋳込まれる部分22は、ヘッド端面5より図示S2外側に突出させて後加工でヘッド端面5と面一に形成する構成とする。以下では、前記部分21を凹部といい、前記部分22を凸部という。また、仕切板6の凸部22の角部には、予め、角アール又は面取りを施す。

#### 【0018】

上記構成とする理由及び効果について以下に詳細に説明する。

仕切板6を中子10にセットして鋳込む際、仕切板（アルミ合金）6と中子（鋳砂）10との熱膨張差（仕切板6の方が熱膨張が大きい）により、図5（a）に示すように、中子10に割れ（折れ）Wを生じ、割れた所には湯（アルミ）が入り込んで、鋳造後、仕切板6の先端にバリ（鋳バリ）が残ってしまう。割れWは、仕切板6の両端部のうちいずれか一方に生じるが、シリンダ側の方が中子断面が小さく、ヘッド端面側には中子10と一体にこれを支持するための巾木（鋳砂）12があるので、一般にはシリンダ側に生じる。

#### 【0019】

しかし、このように製品形状内（シリンド側）にバリが残るのは、吸気性能に大きな影響を与え、またバリ取り作業も容易ではないため、図5（b）に示すように、巾木12の一部に切込み部12aを形成するなどして、巾木12側の中子断面積を小さくすることで、巾木12側に割れWを生じやすくして、バリの発生箇所がヘッド端面側となるようにするのが望ましい。

#### 【0020】

このような点に鑑み、本発明者らは、先ず、図6に参考例として示すA案及びB案について検討した。

A案は、仕切板をヘッド端面より突出させ（製品形状外まで延ばし）、巾木を利用してヘッド端面外に割れを発生させる部位を設け、この部位で割れを発生させるものである。

#### 【0021】

この場合、バリは製品形状外にできるため、ヘッド端面の仕上げ加工と同時に仕切板の突出部を加工（切除）することにより、バリと一緒に落とすことが可能となる。

#### 【0022】

しかしながら、突出部がポートの半径方向全体にわたっていて長いため、加工時に突出部に力が加わり、仕切板が変形してしまう。特にサイヤミーズタイプの場合、仕切板の巾が長くなり、両端での支持に限界がある（仕切板中心が無拘束となる）ので、仕切板の変形が顕著となる。かかる仕切板の変形は吸気性能に悪影響を与える。また、長い突出部全体を加工するため、加工性が悪いと共に、加工時に異音等が発生する。

#### 【0023】

B案は、仕切板をヘッド端面内に入れる（凹ませる）ものである。

しかしながら、このようにすると、仕切板のヘッド端面にバリができるため、結局、ヘッド端面の仕上げ加工とは別に、バリ取り作業が発生し、作業性が悪化するという点では、従来技術と変わらない。

#### 【0024】

尚、A案又はB案で、仕切板の端部をヘッド端面と面一にして鋳込んだ場合、

できた製品により仕切板の端部にバリが発生したりしなかったりするものがあり、従って、できた製品によりバリ取りが必要なものと必要ないものが発生し、加工性が悪化する。

#### 【0025】

従って、本発明では、仕切板の端部を図2で説明した形状とすることにより、すなわち、図7に示すように、仕切板の端部のうち、吸気ポート通路断面内に位置する部分は、ヘッド端面より内側に位置する凹部21とし、吸気ポート通路断面外に位置してシリンダヘッドの吸気ポート内壁部に鋲込まれる部分は、ヘッド端面より外側に突出する凸部22とすることにより、割れは、凸部22により、巾木12側に発生し、したがってバリも凸部22の先端にて製品形状外に発生する。

#### 【0026】

よって、製品形状外にバリを発生させる形状を確保でき、カッターによるヘッド端面の仕上げ加工と同時に、凸部22をヘッド端面と面一に加工（切除）することで、バリも一緒に落とすことが可能となる。

#### 【0027】

しかも、切除をする凸部22は、ポートの半径方向全体にわたっているのではなく、両端の一部分のみであり、加工量が少ないばかりか、切除部位はシリンダヘッドにより強固に支持されており、剛性の低い吸気ポート通路断面内の部分は削らなくて済むため、仕切板6の曲がり等の変形を防止する効果も併せて奏ずることができる。

#### 【0028】

また、本実施形態のように、仕切板6の端部における凸部22の角部に、角アール又は面取りを施すことにより、カッターによる凸部22の後加工（切除）をより滑らかに行うことができ、加工バリの発生を防止できる。

#### 【0029】

次に本発明の他の実施形態（上記の構成に更に付加的な構成を加えた実施形態）について説明する。

図8に示す実施形態では、仕切板6の側部端縁6aを仕切板6の板面と交差す

る方向（上下方向）に屈曲させてシリンダヘッド1の吸気ポート3内壁部に鋲込むようにしている。

#### 【0030】

これによれば、吸気ポート3の中心方向に引っ張られた場合の抵抗力が増加し、後加工時にカッターにより仕切板6が引きずれにくくなるため、仕切板6の変形をより防止できる。

#### 【0031】

図9に示す実施形態では、(a)～(d)に各種示すように、仕切板6に曲げ（あるいはビード）を設けることで、吸気ポート半径方向の熱膨張を吸收できるようにしている。

#### 【0032】

このうち、(a)は予め一方向に曲げておくものである。(b)はビードを設け、局部的に変形を吸収させるものである。(c)はビードを2箇所設けたもので、変形の吸収量が大きく、ポート中央にビードがないため、吸気性能の低下も少なくなる。(d)は両端側2箇所で曲げるようにして、ポート中央は平板状にしたものである。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態を示す内燃機関のシリンダヘッドの断面図

【図2】 図1のA-A線に沿う吸気ポートの平面図

【図3】 図1のB矢視でのシリンダヘッドの吸気ポート開口面の図

【図4】 吸気ポート形成用の中子の斜視図

【図5】 従来例での中子の割れを示す図

【図6】 参考例（A案及びB案）の説明図

【図7】 本発明の説明図

【図8】 本発明の他の実施形態として仕切板の側部端縁の形状を示す図

【図9】 本発明の他の実施形態として仕切板の断面形状を示す図

#### 【符号の説明】

1 シリンダヘッド

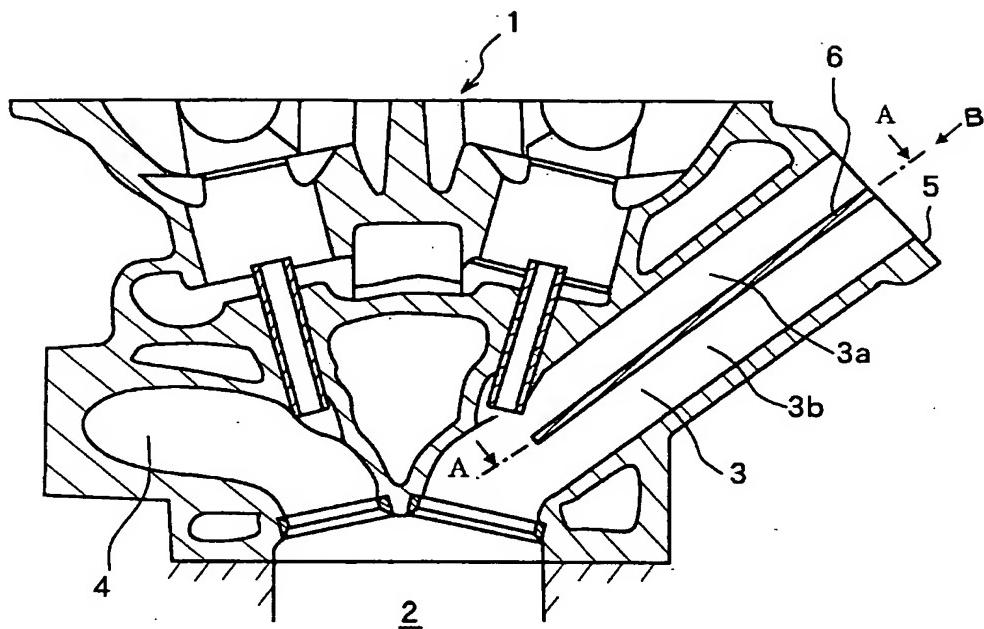
2 シリンダ

- 3 吸気ポート（サイヤミーズタイプ）
  - 3 a 上側の分割吸気ポート
  - 3 b 下側の分割吸気ポート
- 4 排気ポート
- 5 シリンダヘッドの吸気ポート開口面（ヘッド端面）
- 6 仕切板
  - 6 a 仕切板の側部端縁
- 10 吸気ポート形成用の中子
- 12 巾木
  - 12 a 切込み部
- 21 凹部
- 22 凸部

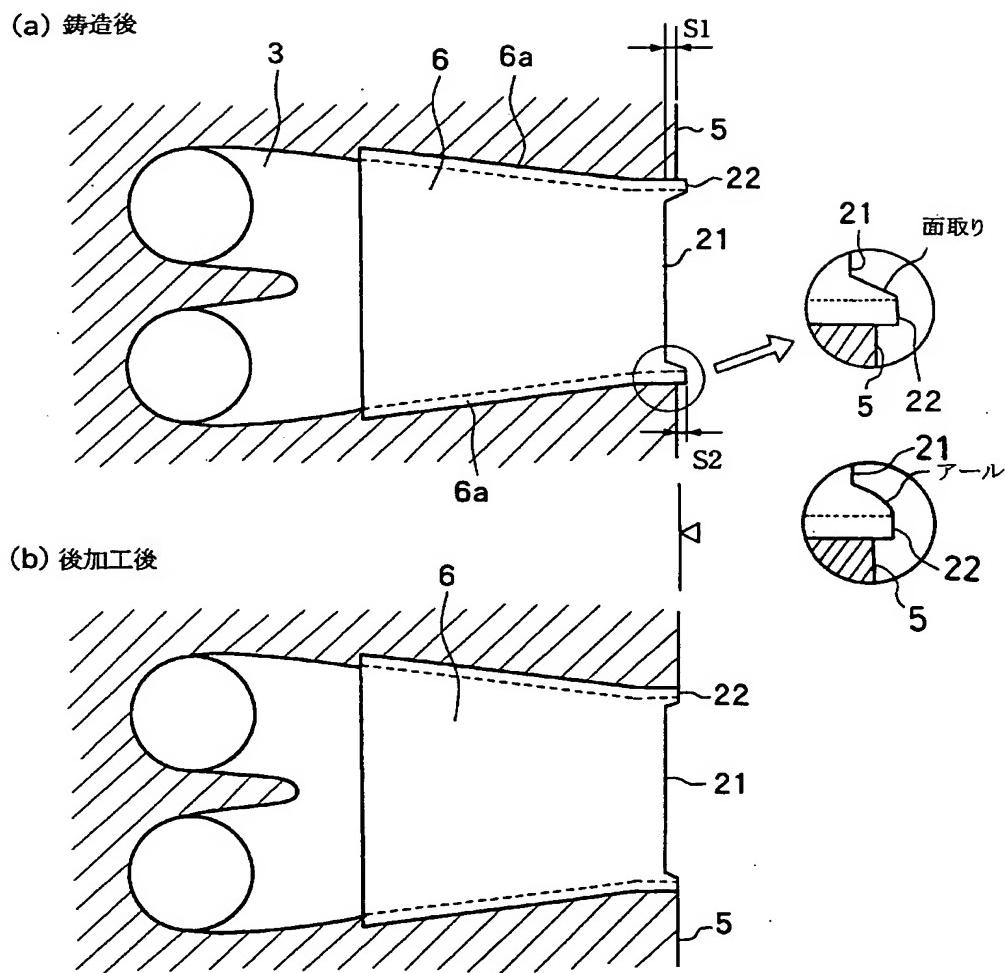
【書類名】

図面

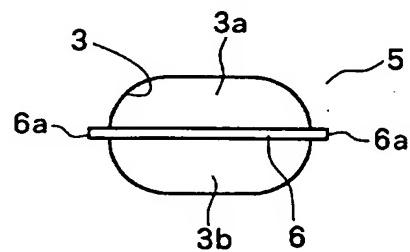
【図1】



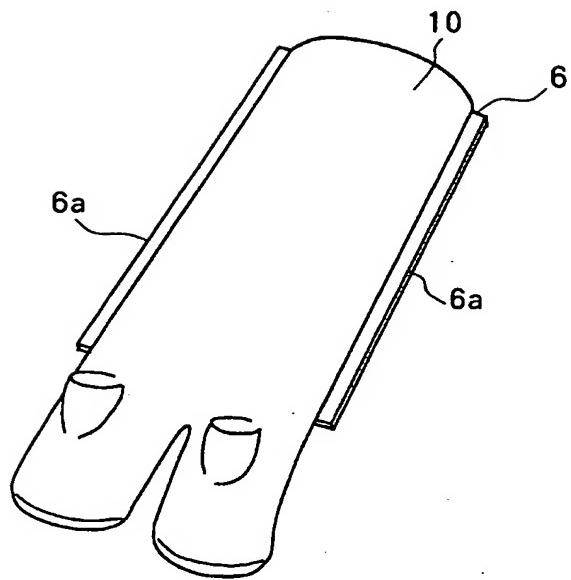
【図2】



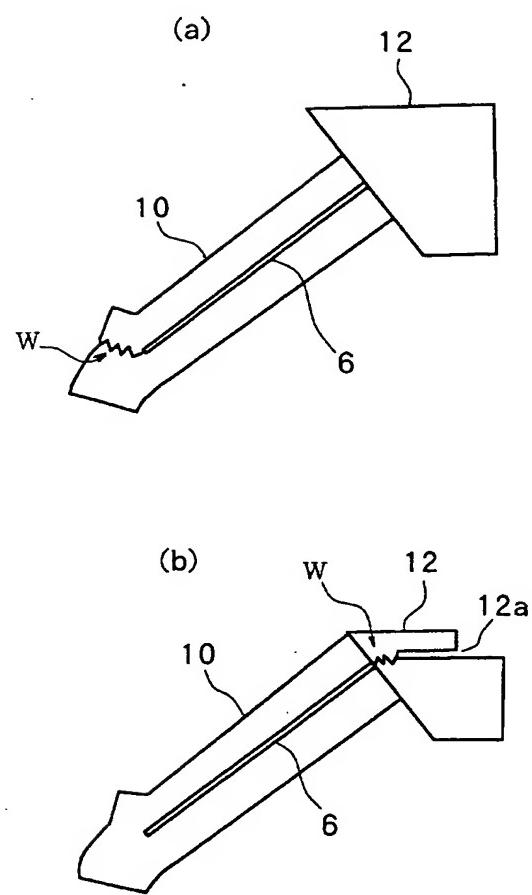
【図3】



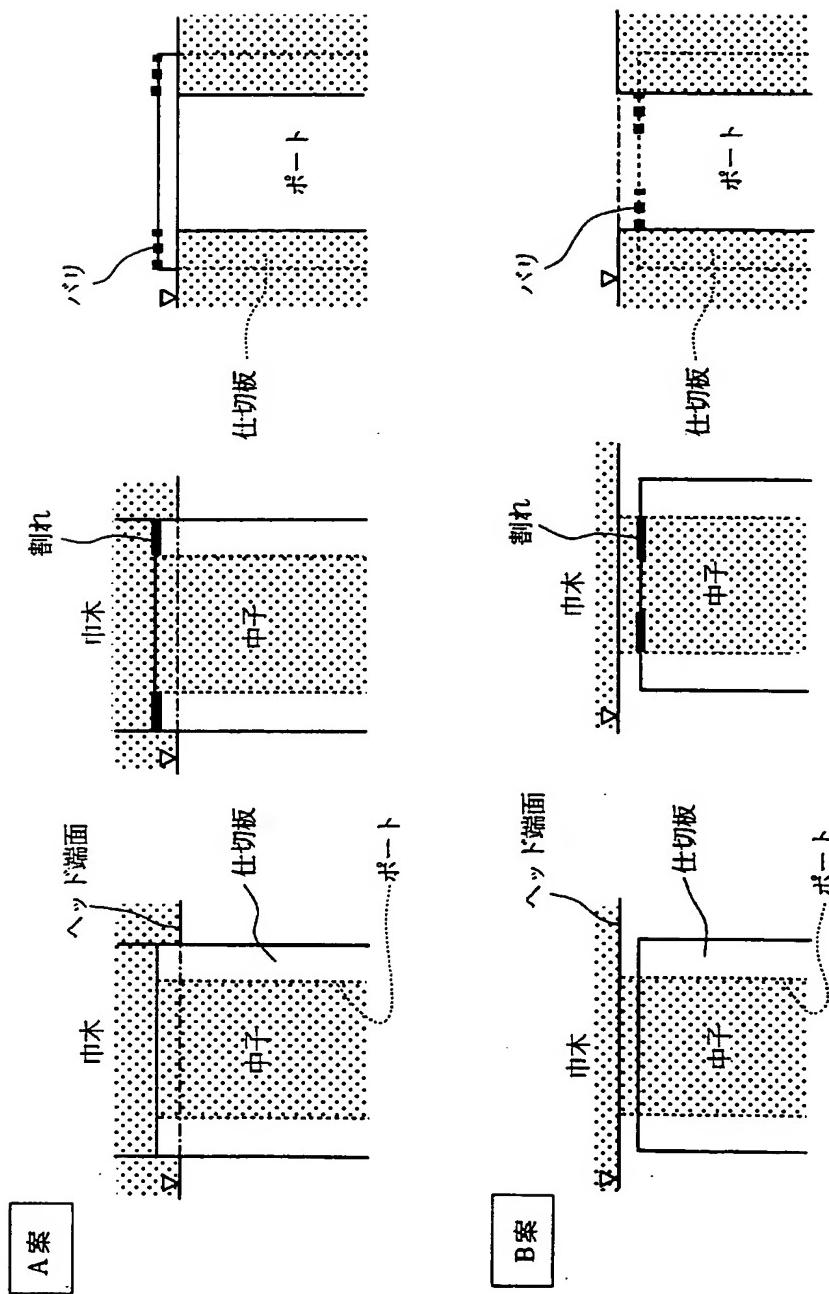
【図4】



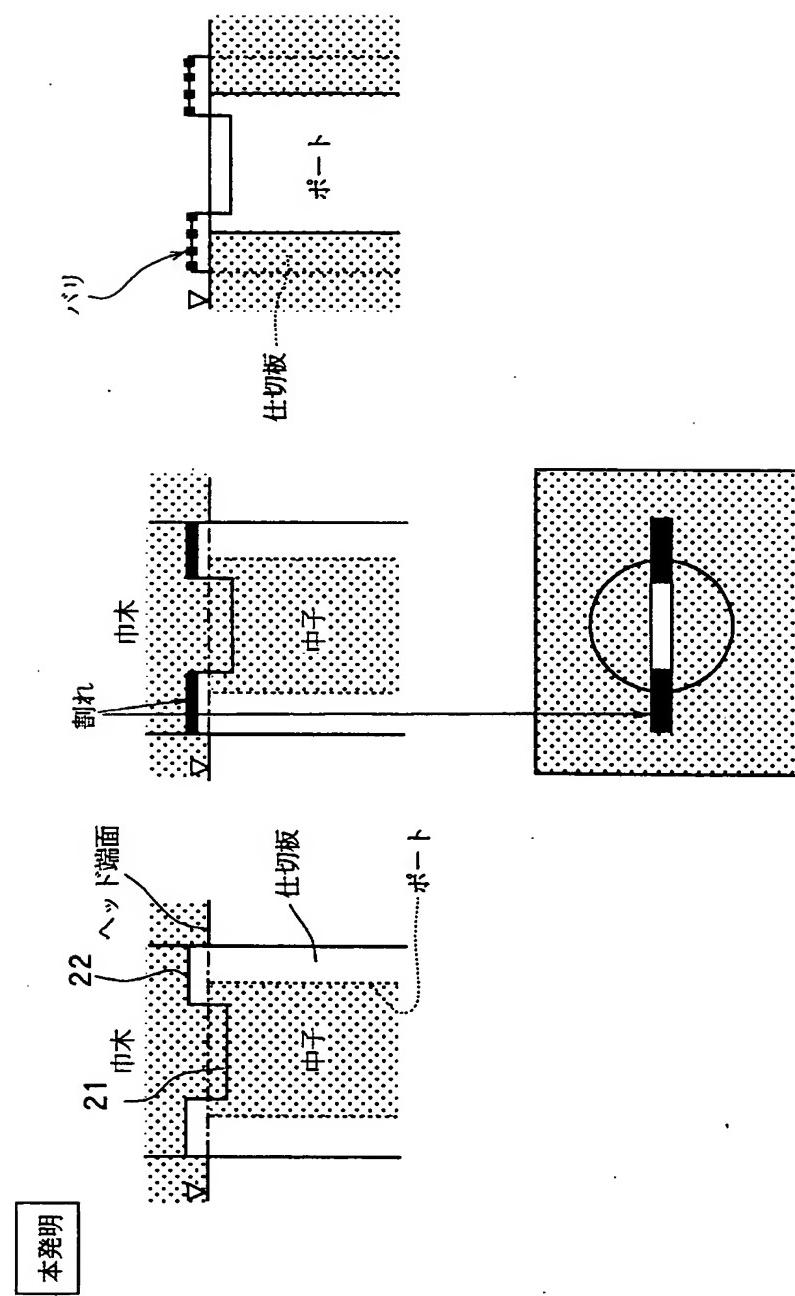
【図5】



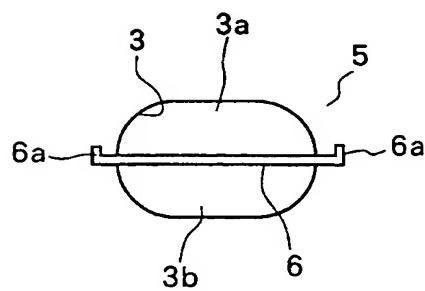
【図6】



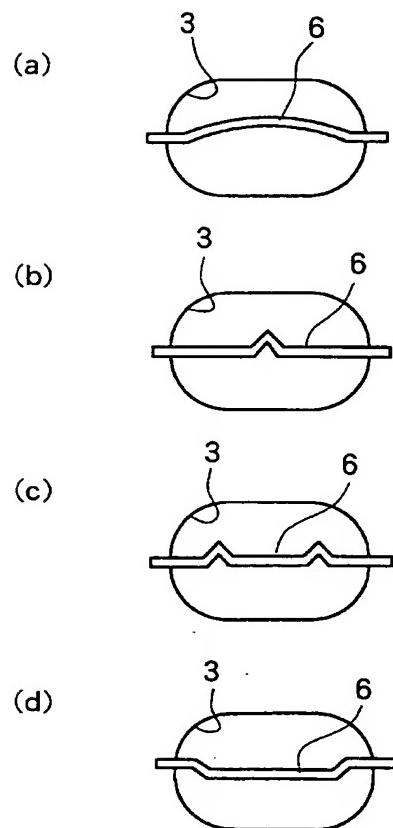
【図 7】



【図8】



【図9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 シリンダヘッド内の吸気ポート3を上下に仕切る仕切板6を、その側部端縁6aにて、シリンダヘッドの吸気ポート3内壁部に鋳込む際に、吸気ポート形成用の中子と仕切板との熱膨張差による中子の割れに起因するバリの発生箇所を限定的なものとして、後加工でのバリ取り作業を容易化する。

【解決手段】 仕切板6の、ヘッド端面5側の端部のうち、吸気ポート通路断面内に位置する部分21は、ヘッド端面5より内側に位置させる。吸気ポート通路断面外に位置してシリンダヘッドの吸気ポート3内壁部に鋳込まれる部分22は、ヘッド端面5より外側に突出させて、後加工でヘッド端面5と面一に形成する。

【選択図】 図2

特願2002-370766

出願人履歴情報

識別番号 [000003997]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地  
氏 名 日産自動車株式会社